

## РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ ЗЕМЛИ Destruction of the Earth's ozone layer

**А. В. Зверев**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

### **Аннотация**

Результаты исследования характеризуют разрушение озонового земли, как актуальную проблему современного общества.

**Ключевые слова:** климат, защита, жизненный предел, озоновый экран, характеристика, разрушение.

### **Summary**

The results of the study characterize the destruction of the earth's ozone as an urgent problem of modern society.

**Keywords:** climate, protection, life limit, ozone screen, characteristic, destruction.

Атмосфера нашей планеты состоит из нескольких слоёв, один из которых – озоновый. Он состоит из молекул озона – аллотропная модификация кислорода, состоящая из атомов. В ходе жизнедеятельности, человек пытается, так или иначе, улучшить свою жизнь. Эти попытки не всегда благотворно влияют на состояние нашей планеты. Таким образом, в ходе ряда человеческих действий, толщина озонового слоя уменьшается, что приводит к определённым экологическим последствиям. Озоновая проблема стала актуальной для всего мира относительно недавно. В конце 1970 годов учёные заметили значительное уменьшение толщины слоя[1]. Причиной разрушения является проникновение в слои стратосферы ОРВ (озоноразрушающих веществ). Эти вещества используются в промышленности и содержат молекулы брома, хлора. Такие вещества называют хлорфторуглероды (ХФУ). Они, попадая в слои атмосферы, достигают слоя озонового экрана и под действием ультрафиолетовых лучей солнца теряют свои атомы. В ходе этой реакции ХФУ начинают агрессивно разрушать озоновые молекулы, при этом сами они никаких изменений не претерпевают. Вариативные ХФУ могут существовать в сроках от семидесяти четырёх до ста одиннадцати лет. При этом стоит учесть, что 1 атом СL может преобразовать в  $O_2$  100 000 молекул  $O_3$ [2].

Озон – это небесно-голубой газ, который образуется в стратосфере под действием излучения солнца. Так, двух атомная молекула кислорода, под воздействием ультрафиолетовых лучей получает третий атом и принимает форму:  $O_3$ . Озон является неустойчивым газом, поэтому он постоянно теряет свой третий атом, но так как воздействие солнца на стратосферу происходит непрерывно, то эта потеря восполняется своевременно[4].

Впервые фторуглероды, одни из которых хладоны, были изобретены химиками, и хорошо подходили для заморозки и производства аэрозолей. Так, на время 1928 года в промышленности стали обширно использовать данный вид соединений. И поначалу считалось, что фторуглероды практически безвредны для окружающей среды, так как они устойчивые и не мо-

гу взаимодействовать с другими веществами. И к 1985 году масштабная эксплуатация фреонов привела к громадному выбросу этих веществ в размере 1,8 млн тонн. Фреоны испаряются и по достижению стратосферы распадаются, выделяя хлор. Он, в свою очередь, активно разрушает молекулы озона. Стоит учесть, что такой распад происходит куда быстрее при температурах ниже сорока трёх градусов Цельсия. Именно поэтому первая озоновая дыра быстро развилась над Южным полюсом, где температура достигает отметки ниже  $-63^{\circ}\text{C}$ . Для образования озоновой дыры на Северном полюсе потребовалось чуть больше времени, так как там температурные показатели в среднем  $-40^{\circ}\text{C}$ .

В 1973 году Джеймс Лавлок – британский эколог, соорудив прибор из подручных средств, отправился в Антарктику (самыми обширными участками Земли с истощением озонового слоя считаются Арктика и Антарктида). Там он провёл исследования и выяснил, что из-за содержания фреонов концентрация хлора превышает норму в 5 раз. Если бы бром содержался в таком количестве, как хлор, то наша земля погрузилась в масштабную экологическую катастрофу 30 лет назад. Это не произошло по причине невыгодного использования брома в масштабном производстве. Он гораздо дороже хлора. И пусть он находится в атмосфере не более года, но опасность несёт в 45 раз больше. Из-за такой концентрации у нас возникли бы сильные проблемы со здоровьем, множество раковых заболеваний, патологии развития и отсутствие продовольствия. Так как наши растения не способны переживать такие объёмы ультрафиолетовых лучей [3].

Но, тем не менее, хлор успел нанести значительный урон. На сегодняшний день, люди, живущие ближе к югу от  $40^{\circ}$  южной широты, в большей степени страдают раковым заболеванием кожи. Заболевания катарактой стали куда чаще, если раньше им болел 1 человек к 240, то сейчас 1 к 84 (в некоторых регионах Америки).

К 1987 году учёными была доказана связь между ХФУ и появлением озоновых «дыр». Это событие подвигло мировое сообщество к подготовке Монреальского договора. Согласно ему все государства мира были обязаны уменьшить производство продуктов, в ходе которого происходили выбросы фреона в атмосферу. Учёными так было выяснено, лучи какой длины волны безопасны для нашей планеты.

### ***Озоновые дыры***

Единица Добсона (eД или DU) – единица измерения озонового содержания. Равен 0,01 мм толщины озонового слоя (ОСО). Собранный отдельно и приведённый к нормальному атмосферному давлению 760 мм рт. Ст. и  $t=0^{\circ}\text{C}$ . В средних широтах Северного полушария ОСО:

max – весной до 500-700 eД

min – осень 300 eД

норма -340-360 eД

Экологами было выявлено несколько групп ультрафиолетовых излучений, которые по-разному могут быть поглощены озоновым слоем [4], *представлено в таблице 1*

### ***Пути решения***

Чтобы исправить плачевность ситуации мировое сообщество должно прибегнуть к следующим мерам:

1. Установка фильтров на дымоотводящие трубы. Такие фильтры должны удерживать молекула УФХ и нормализовывать концентрацию примесей. В целом, такие установки полезны не только против выбросов фреонов, но и для сохранения эталонного состава воздуха. Производство таких фильтров является ресурсозатратным, поэтому цены на них являются

неподъемными для многих организаций, в связи с чем не каждая компания способна установить фильтры.

Таблица 1

<i>Длина лучей, нм</i>	<i>Поглощаемость</i>	<i>Опасность</i>
315-400	Не поглощается	Безопасны
280-315	Частично поглощается	Опасны для людей при длительном воздействии
Менее 280	Полностью поглощается	Несут опасность для всей экосистемы

1

2. Замена удобрений, содержащих синтезируемых веществ, на удобрения из органических природных соединений.

3. Отказ от традиционного топлива. Переход на электрические транспорты является также финансово затратным. Стоит учитывать, что человечество не изобрело способ выработки такого количества электроэнергии без вреда для окружающей среды. Поэтому в ближайшее время решение проблемы данным способом не рассматривается как массовым.

4. Учёными был разработан план по восполнению озоновых дыр. В искусственных условиях производился сбор кислорода. Сбор производился в специальные баллоны. Транспортировка такого груза к стратосфере не только дорого обходится государствам, но и является взрывоопасным, то есть требующим особых условий транспортировки.

Принятые мировым сообществом меры уже дают положительные результаты. Ситуация с антарктической озоновой дырой стала улучшаться. Появляются заметные уменьшения площади образования.

Необдуманные действия человечества уже на сегодняшний день имеют глобальные последствия. Одним из таких является образование озоновых «дыр». Пусть сейчас ситуация начала изменяться в лучшую сторону общество имеет определённый перечень обязанностей, чтобы сохранить положительную динамику.

### Библиографический список

1. Александров Э. Л. Озон. Озоновый щит Земли и его изменения] / Э. Л. Александров, Ю. А. Израэль, И. Л. Кароль, А. Х. Хриган. СПб.: Гидрометиздат, 1992. 278 с.

2. Глушаков М. М. Откуда берутся озоновые дыры // Экология и жизнь. 2008. № 12(85). С. 51.

3. Истощение озонового слоя [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.un.org/ru/development/progareas/global/ozon.shtml>.

4. Киселёв В. Н. Основы экологии: учеб. пособие. Магнитогорск: Выш. Шк., 2002. 383 с.